

Performance Analysis of 45-90 Degree Cutting Oriented Circular Saw Machines for Wood Industry Applications Experimental Study [Analisis Kinerja Mesin Circular Saw Berorientasi Potong 45-90 Derajat Untuk Aplikasi Industri Kayu Studi Eksperimental]

Dafva Ari Perbawa¹⁾, Ali Akbar*²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

-Email Penulis Korespondensi: aliakbar@umsida.ac.id

Abstract. *This study analyzes the performance of a circular saw machine that can operate at angles between 45-90 degrees in the wood industry, using sengon, meranti, and teak wood. Parameters tested include cutting speed, cutting accuracy, and operational reliability, using a Surface Roughness Tester and a Digital Angle Ruler. Results show that sengon and meranti wood achieve the best smoothness at a 65-degree angle, while teak wood shows consistent smoothness. Cutting angle accuracy is excellent at all tested angles. The design and quality of the saw blade, as well as machine calibration, significantly affect cutting precision and smoothness. Recommendations include selecting machines with variable cutting angle capability, regular calibration and maintenance, and understanding wood material properties to determine optimal cutting angles and blade types. These findings help the wood industry enhance productivity and product quality.*

Keywords – Circular saw; performance analysis; surface roughness; cutting accuracy

Abstrak. *Penelitian ini menganalisis performa mesin circular saw yang dapat beroperasi pada sudut 45-90 derajat dalam industri kayu, menggunakan kayu sengon, meranti, dan jati. Parameter yang diuji meliputi kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional, menggunakan Surface Roughness Tester dan Digital Angle Ruler. Hasil menunjukkan kayu sengon dan meranti mencapai kehalusan terbaik pada sudut 65 derajat, sementara jati menunjukkan kehalusan konsisten. Keakuratan sudut potong sangat baik pada semua sudut yang diuji. Desain dan kualitas mata gergaji serta kalibrasi mesin mempengaruhi presisi dan kehalusan potongan. Rekomendasi mencakup pemilihan mesin dengan kemampuan sudut potong variabel, kalibrasi dan perawatan rutin, serta pemahaman sifat material kayu untuk menentukan sudut potong dan jenis mata gergaji optimal. Temuan ini membantu industri kayu meningkatkan produktivitas dan kualitas produk*

Kata Kunci – Mesin gergaji circular ; analisis kinerja; kekasaran permukaan; keakuratan pemotongan

I. PENDAHULUAN

Industri kayu merupakan sektor vital dalam dunia manufaktur, memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan dan keberlanjutan ekonomi. Dalam lingkup industri ini, penggunaan mesin circular saw yang mampu berorientasi potong pada sudut 45-90 derajat menjadi semakin penting untuk mencapai presisi dan efisiensi dalam proses pemotongan. Peningkatan permintaan akan produk kayu berkualitas tinggi menuntut inovasi dan peningkatan dalam teknologi pemotongan kayu. Perkembangan industri perkayuan yang sangat pesat menyebabkan kapasitas total industri perkayuan Indonesia melampaui kemampuan hutan produksi untuk menyediakan bahan baku secara lestari[1]. Perusahaan industri kayu akan kesulitan untuk mendapatkan bahan baku. Untuk itu Perusahaan pengolahan industri kayu, tidak hanya mengejar produk atau sibuk mengirim kayu olahan dari bahan utuh, ketimbang dari bahan limbah kayu[2].

Salah satu solusi teknologi yang berkembang pesat adalah mesin circular saw yang dapat beroperasi pada sudut potong variabel, khususnya pada rentang sudut 45-90 derajat. Pemilihan sudut potong yang tepat memainkan peran kunci dalam menghasilkan potongan kayu yang presisi dan memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap performa mesin circular saw yang mampu berorientasi potong pada rentang sudut 45-90 derajat, Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai peranan yang penting dalam kemajuan bangsa sekaligus mempengaruhi keberhasilan pembangunan dalam bidang industri, hal itu dilihat dari kemajuan teknologi yang semakin canggih[3].

Studi ini akan ditujukan pada evaluasi parameter performa utama, seperti kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional mesin[4]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi industri kayu dalam memilih dan mengoptimalkan penggunaan mesin circular saw berorientasi potong variabel, dengan penekanan khusus pada sudut potong 45-90 derajat.

Kegiatan menciptakan produk dan jasa tersebut dilakukan yang meliputi desain, operasi, dan perbaikan sistem yang menciptakan dan menyampaikan produk dan jasa atau pelayanan. Dalam hal ini peran dari manajemen operasional dituntut untuk dapat mengikuti dari perkembangan teknologi agar tidak kesulitan dalam menangani dan mengelola operasional perusahaan industri kayu[5]. parameter performa utama ini secara rutin akan membantu memastikan bahwa mesin beroperasi dengan efisien, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan memiliki umur pakai yang Panjang Salah satu faktor internal yang memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas adalah beragamnya jenis alat pemotong yang digunakan secara manual menurut [6].

Melalui pemahaman tentang performa mesin circular saw pada sudut potong yang berbeda, diharapkan dapat tercipta efisiensi produksi yang lebih tinggi, pengurangan limbah, dan peningkatan kualitas produk kayu[7]. Ketika membahas faktor ini, perusahaan manufaktur harus mempertimbangkan keberagaman alat pemotong kayu yang ada dipasar, serta melibatkan karyawan dalam pemilihan dan penggunaannya[8].

Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai kemampuan mesin *circular saw* dalam memenuhi tuntutan produksi industri kayu[9]. Tujuan dari adanya analisis tersebut untuk mengetahui kinerja mesin circular saw pada rentang potong 45-90 derajat, dengan fokus pada waktu pemotongan, akurasi potong, dan keandalan operasional, dengan tujuan memberikan wawasan yang mendalam kepada industri kayu dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan efisiensi dan hasil produksi.

II. METODE

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian dan pengujian ini dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan memaksimalkan pemahaman tentang Analisa Kinerja Mesin *Circular Saw* Berorientasi Potong 45-90 Derajat Untuk Aplikasi Industri Kayu Studi Eksperimental

B. Pengumpulan Data

Penelitian ini fokus pada analisis kinerja mesin *circular saw* yang mampu beroperasi pada sudut potong variabel 45-90 derajat untuk aplikasi industri kayu. Material yang diuji meliputi kayu sengon, meranti, dan jati, masing-masing dipilih karena karakteristiknya yang beragam. Kayu sengon memiliki tekstur kasar hingga sedang, ringan, dan mudah dibentuk, cocok untuk konstruksi ringan dan bahan baku kertas. Kayu meranti memiliki tekstur sedang hingga halus, cukup kuat, dan cocok untuk konstruksi, furnitur, dan panel. Kayu jati, dengan tekstur halus hingga sangat halus, sangat kuat dan tahan lama, ideal untuk furnitur premium dan aplikasi luar ruangan. Alat ukur yang digunakan adalah *Surface Roughness Tester* untuk mengukur kekasaran permukaan dan *Digital Angle Ruler* untuk mengukur keakuratan sudut potong.

C. Statistika Perhitungan

Untuk menghitung *confidence interval* pada hasil pengukuran yang telah dilakukan, digunakan rumus sebagai berikut:

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- CI : *Confidence Interval*
- \bar{x} : *Mean of means*
- t : Nilai distribusi t
- α : Tingkat signifikansi
- n : Jumlah sampel
- $S_{\bar{x}}$: Rata-rata standard deviasi

Nilai distribusi t yang digunakan dalam perhitungan *confidence interval* kali ini dapat dilihat pada tabel distribusi t / tabel 1 dibawah ini,

Tabel 1. Tabel distribusi rumus

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.05674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.26981
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34081	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.63948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06868	2.49987	2.80734	3.48496

D. Desain dan Hasil Manufaktur



Gambar 1. Hasil Desain dan foto hasil manufaktur

E. Prinsip Kerja Uji Performa Mesin

1. Kehalusan

- Uji Kehalusan *Surface Roughness Tester*

Metode ini mengukur kehalusan permukaan kayu menggunakan *Surface Roughness Tester*, baik dengan metode kontak menggunakan probe maupun non-kontak menggunakan sensor optik atau laser, melibatkan persiapan dan kalibrasi alat, pembersihan permukaan benda uji, pengaturan parameter pengukuran yang sesuai, pelaksanaan pengukuran dengan hati-hati, serta pencatatan dan analisis hasil yang akurat, memastikan pengukuran dilakukan secara efektif untuk memastikan kualitas dan ketepatan komponen yang diuji

2. Keakuratan

- Uji Keakuratan Menggunakan penggaris sudut digital (digital angle ruler) adalah metode yang tepat untuk mengukur sudut dengan akurasi tinggi.

- Desain dan Kualitas Mata Gergaji (*Blade Design and Quality*):
Jenis Gigi dan Desain Mata Gergaji: Mata gergaji dengan gigi yang didesain khusus, seperti ATB (*Alternate Top Bevel*), FTG (*Flat Top Grind*), dan TCG (*Triple Chip Grind*), mempengaruhi presisi dan kehalusan pemotongan.
- Pengaturan dan Kalibrasi Mesin (*Machine Setup and Calibration*):
Penjajaran (*Alignment*): Penjajaran yang tepat antara mata gergaji dan meja kerja sangat penting. Meja dan pagar (*fence*) harus sejajar dengan mata gergaji untuk menghindari penyimpangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persiapan Bahan dan Alat Uji

Pada penelitian ini pembuatan alat Analisis Kinerja Mesin Circular Saw Ini harus dipersiapkan terlebih dahulu material dan komponen agar mendapatkan hasil yang efisien dan lebih maksimal seperti dibawah ini:

1. Material Uji

- a. Kayu Sengon
Tekstur kasar hingga sedang, ringan, mudah dibentuk, cocok untuk konstruksi ringan dan bahan baku kertas.



Gambar 2. Kayu Sengon

- b. Kayu Meranti
Tekstur sedang hingga halus, cukup kuat, cocok untuk konstruksi, furnitur, dan panel.



Gambar 3. Kayu Meranti

- c. Kayu Jati
Tekstur halus hingga sangat halus, sangat kuat dan tahan lama, ideal untuk furnitur premium dan aplikasi luar ruangan.



Gambar 4. Kayu Jati

2. Alat Ukur yang digunakan


- a. Surface Roughness Tester
Surface Roughness Tester adalah alat penting dalam berbagai industri untuk mengukur kekasaran permukaan material. Dengan komponen utama seperti sensor atau stylus, driver unit, processing unit, dan display unit, alat ini dapat memberikan pengukuran yang akurat dan presisi. Metode pengukurannya mencakup berbagai parameter standar seperti Ra, Rz, dan Rt yang membantu dalam mengevaluasi kualitas permukaan[10].

Gambar 5. *Surface Roughness Tester*

b. Digital Angle ruler

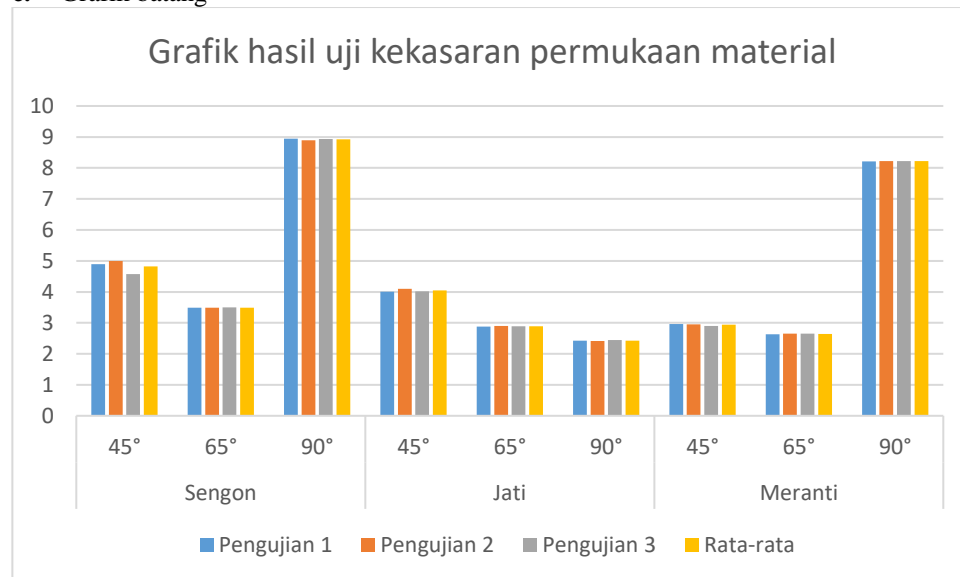
Digital Angle Ruler adalah alat yang digunakan untuk mengukur sudut dengan presisi tinggi, memanfaatkan teknologi digital untuk memberikan hasil yang akurat dan mudah dibaca. Alat ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi teknik dan konstruksi.

Gambar 6. *Digital Angle ruler***B. Proses Pengujian****1. Uji kekasaran permukaan hasil potong****a. Tabel 2. Foto hasil potong 3 material**

Material kayu	Foto hasil potong
Sengon	
Jati	
Meranti	

b. Tabel 3. hasil pengujian kehalusan permukaan

Pengujian	uji material								
	Sengon			Jati			Meranti		
	45°	65°	90°	45°	65°	90°	45°	65°	90°
1	4.894	3.492	8.941	4.010	2.881	2.423	2.966	2.630	8.211
2	4.998	3.485	8.891	4.101	2.901	2.413	2.950	2.650	8.225
3	4.575	3.498	8.930	4.020	2.890	2.450	2.899	2.652	8.216
μm	4.82	3.49	8.92	4.04	2.89	2.43	2.94	2.64	8.22

c. Grafik batang

Gambar 7. grafik Kekasaran

1. Menghitung Confidence Interval Kehalusan permukaan

- Kayu Sengon

Sudut 45° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 4,82 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0017}{\sqrt{3}}$$

$$= 4,82 \pm 0,025 \cdot 0,00098$$

$$CI = 4,82 + 0,0000245 = 4,820$$

$$CI = 4,82 - 0,0000245 = 4,819$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 4,820 s/d 4,819

Sudut 65° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 3,49 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0003}{\sqrt{3}}$$

$$= 3,49 \pm 0,025 \cdot 0,000173$$

$$CI = 3,49 + 0,000004325 = 3,490$$

$$CI = 3,49 - 0,000004325 = 3,489$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 3,490 s/d 3,489

Sudut 90° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 8,92 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0003}{\sqrt{3}}$$

$$= 8,92 \pm 0,025 \cdot 0,000173$$

$$CI = 8,92 + 0,000004325 = 8,920$$

$$CI = 8,92 - 0,000004325 = 8,919$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 8,920 s/d 8,919

- Kayu jati

Sudut 45° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 4,04 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0063}{\sqrt{3}}$$

$$= 4,04 \pm 0,025 \cdot 0,00363$$

$$CI = 4,04 + 0,000090 = 4,040$$

$$CI = 4,04 - 0,000090 = 4,039$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 4,040 s/d 4039

Sudut 65° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 2,89 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0003}{\sqrt{3}}$$

$$= 2,89 \pm 0,025 \cdot 0,000173$$

$$CI = 2,89 + 0,000004 = 2,890$$

$$CI = 2,89 - 0,000004 = 2,889$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,890 s/d 2,889

Sudut 90° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 2,43 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{-0,0057}{\sqrt{3}}$$

$$= 2,43 \pm 0,025 \cdot -0,00329$$

$$CI = 2,43 + -0,000082 = 2,429$$

$$CI = 2,43 - -0,000082 = 2,430$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,429 s/d 2,430

- Kayu meranti

Sudut 45° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 2,94 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{-0,0023}{\sqrt{3}}$$

$$= 2,94 \pm 0,025 \cdot -0,00132$$

$$CI = 2,94 + 0,000033 = 2,940$$

$$CI = 2,94 - 0,000033 = 2,939$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,940 s/d 2,939

Sudut 65° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 2,64 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,006}{\sqrt{3}}$$

$$= 2,64 \pm 0,025 \cdot 0,00346$$

$$CI = 2,64 + 0,000086 = 2,640$$

$$CI = 2,64 - 0,000086 = 2,639$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,640 s/d 2,639

Sudut 90° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 8,22 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,0037}{\sqrt{3}}$$

$$= 8,22 \pm 0,025 \cdot 0,00213$$




$$CI = 8,22 + 0,00005325 = 8,220$$

$$CI = 8,22 - 0,00005325 = 8,219$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 8,220 s/d 8,219

2. Uji Keakuratan Sudut

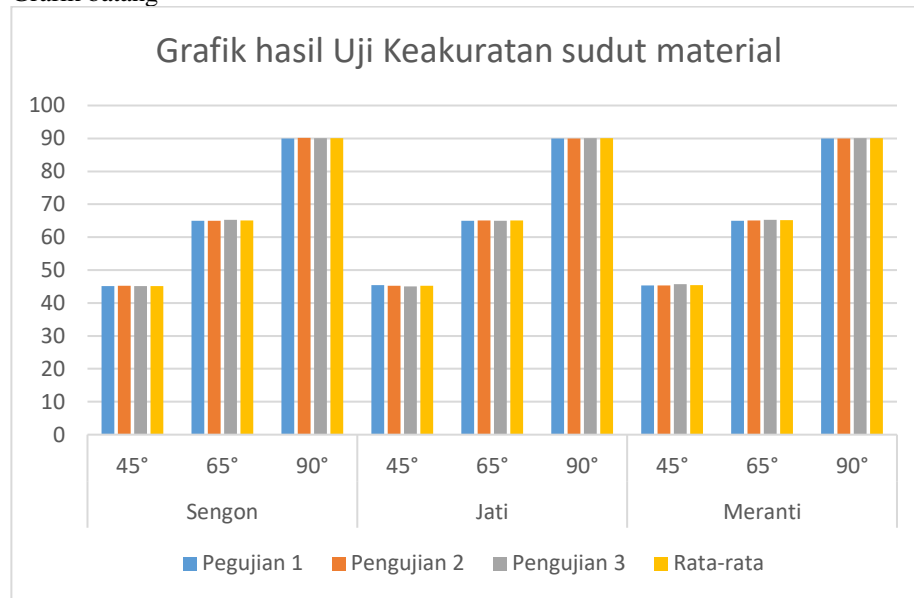
a. Tabel 4. Foto hasil potong 3 material

Material Kayu	Foto Hasil Potong
Sengon	
Jati	
Meranti	

b. Tabel 5. pengukuran keakuratan sudut

Pengujian	uji material								
	Sengon			Jati			Meranti		
	45°	65°	90°	45°	65°	90°	45°	65°	90°
1	45.1	65	90	45.4	65	90	45.3	65	90
2	45.2	65	90.2	45.2	65.1	90	45.3	65.1	90
3	45.1	65.3	90.1	45	65	90.1	45.7	65.3	90.1
rata-rata	45.1	65.1	90.1	45.2	65	90	45.4	65	90

c. Grafik batang



Gambar 8. Grafik Keakuratan

d. Menghitung *Covidence interval* Keakuratan

• Kayu sengon

Sudut 45° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 45,1 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}}$$

$$= 45,1 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 45,1 + 0,001 = 45,101$$

$$CI = 45,1 - 0,001 = 45,099$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 45,101 s/d 45,099

Sudut 65° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 65,1 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{-0,2}{\sqrt{3}}$$

$$= 65,1 \pm 0,025 \cdot -0,115$$

$$CI = 65,1 + -0,002 = 65,098$$

$$CI = 65,1 - -0,002 = 65,102$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,098 s/d 65,102

Sudut 90° kayu sengon

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 90,1 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0}{\sqrt{3}}$$

$$= 90,1 \pm 0,025 \cdot 0$$

$$CI = 90,1 + 0 = 90,1$$

$$CI = 90,1 - 0 = 90,1$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 90,1

• Kayu jati

Sudut 45° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 45,2 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0}{\sqrt{3}}$$

$$= 45,2 \pm 0,025 \cdot 0$$

$$CI = 45,1 + 0 = 45,1$$

$$CI = 45,1 - 0 = 45,1$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 45,1

Sudut 65° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 65 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}}$$

$$= 65 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 65 + 0,001 = 65,001$$

$$CI = 65 - 0,001 = 64,999$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,001 s/d 64,999

Sudut 90° kayu jati

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 90 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}}$$

$$= 90 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 90 + 0,001 = 90,001$$

$$CI = 90 - 0,001 = 89,999$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 90,001 s/d 89,999

- Kayu meranti

Sudut 45° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 45,4 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}}$$

$$= 45,4 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 45,4 + 0,001 = 45,101$$

$$CI = 45,1 - 0,001 = 45,099$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 45,101 s/d 45,099

Sudut 65° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 65 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}}$$

$$= 65 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 65 + 0,001 = 65,001$$

$$CI = 65 - 0,001 = 64,999$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,001 s/d 64,999

Sudut 90° kayu meranti

$$CI = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 90 \pm t_{\frac{0,05}{2}, 3-1} \cdot \frac{0,057}{\sqrt{3}}$$

$$= 90 \pm 0,025 \cdot 0,057$$

$$CI = 90 + 0,001 = 90,001$$

VII. SIMPULAN

Penelitian ini menyoroti pentingnya mesin circular saw yang mampu beroperasi pada sudut potong variabel (45-90 derajat) dalam industri kayu, menunjukkan bahwa penggunaan mesin ini dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk kayu melalui parameter kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional. Uji kehalusan permukaan kayu sengon, jati, dan meranti mengungkapkan hasil yang bervariasi pada sudut potong yang berbeda, dengan kayu sengon dan meranti menunjukkan kehalusan terbaik pada sudut 65 derajat, sementara jati

menunjukkan kehalusan konsisten. Uji keakuratan potongan dengan penggaris sudut digital menunjukkan hasil yang sangat akurat pada semua sudut yang diuji, dan desain serta kualitas mata gergaji, termasuk penajaran dan kalibrasi mesin yang tepat, sangat mempengaruhi presisi dan kehalusan pemotongan. Sifat material dari kayu yang berbeda mempengaruhi hasil pemotongan, dengan kayu jati menunjukkan hasil terbaik untuk aplikasi furnitur premium dan luar ruangan. Rekomendasi dari penelitian ini termasuk memilih mesin circular saw dengan kemampuan beroperasi pada sudut potong variabel, kalibrasi dan perawatan rutin mesin, serta memahami sifat material kayu untuk memilih sudut potong dan jenis mata gergaji yang optimal, memberikan wawasan berharga bagi industri kayu untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk akhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih Saya Ucapkan Kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Yang Telah Memberikan Ilmu Dan Wawasan Yang Bermanfaat Serta Rekan Himpunan, Maupun Teman Teman Seperjuangan Yang Telah Membantu Untuk Menyelesaikan Penelitian Ini.

REFERENSI

- [1] E. Yosefi Suryandari, "Analisis Permintaan Kayu Bulat Industri Pengolahan Kayu," *J. Penelit. Sos. dan Ekon. Kehutan.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–26, 2008, doi: 10.20886/jpsek.2008.5.1.15-26.
- [2] I. W. Sutarman, "Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu di Kota Denpasar (Studi Kasus pada CV Aditya)," *J. Penelit. dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 15–22, 2016, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/182888/pemanfaatan-limbah-industri-pengolahan-kayu-di-kota-denpasar-studi-kasus-pada-cv>
- [3] S. Mulyadi, "Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan Dan Ketebalan Pemotongan Terhadap Getaran Benda Kerja Pada Proses Sekrap," *Rotor Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 38–39, 2012.
- [4] R. Wahyuniardi, L. H. Afrianti, S. Nurjaman, and W. Gusdya, "Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Monitoring Dan Evaluasi," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 2, pp. 174–186, 2016, [Online]. Available: <https://journal.untar.ac.id/index.php/industri/article/viewFile/459/403>
- [5] W. Wahjono, "Peran Manajemen Operasional dalam Menunjang Keberlangsungan Kegiatan Perusahaan," *J. Ilm. Infokam*, vol. 17, no. 2, pp. 114–120, 2021, doi: 10.53845/infokam.v17i2.302.
- [6] D. W. Ariani, "Manajemen operasi jasa." Universitas Terbuka, 2011.
- [7] C. A. P. PRADINA, "ANALISIS PENGOLAHAN LIMBAH KAYU LAPIS DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT".
- [8] A. Fahrudin and M. Mulyadi, "Rancang Bangun Alat Uji Head Losses Dengan Variasi Debit Dan Jarak Elbow 90O Untuk Sistem Perpipaan Yang Efisien," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [9] A. Supriyanto, "PENGOLAHAN LIMBAH PRODUKSI MEBEL KAYU SEBAGAI PRODUK INOVATIF DI DESA MANGGUNG KECAMATAN NGEMPLAK KABUPATEN BOYOLALI," 2019.
- [10] D. Hamdani, I. Irzal, N. Helmi, and R. Rifelino, "Effect of Cutting Condition on the Surface Roughness Level of ST 42 Steel in Conventional Lathe Processes," *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 11–20, 2020, doi: 10.46574/motivection.v2i3.64.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.